Denisia 13 | 17.09.2004 | 457-461

Zerkariendermatitis in Österreich – Rückblick und Perspektiven[1]

H. SATTMANN, C. HÖRWEG & R. KONECNY

Abstract: Cercarial dermatitis in Austria – *retrospect and perspectives*. — Cercariae of the family Schistosomatidae are known to cause dermatitis in humans, also in Austrian freshwaters. Old and recent records of dermatitis and cercariae are summarized. Several species of freshwater snails recorded in Austria to shed schistosomatid cercariae are listed. Since the host specificity of digenean trematodes in snail first intermediate host is supposed to be high, several species of schistosomes may be expected as potential causatives of cercarial dermatitis. Due to taxonomic difficulties in determining larval trematodes morphologically and with respect to a lack of studies on adults and life cycles, the species spectrum of schistosomes is not covered satisfying. A combination of classical morphological and modern molecular methods for taxonomic diagnosis and species screening is proposed. Useful methods for species identification may meet with a faunal inventory, which would be a fine tool for applied studies, reasonable tasks and an early warning system.

Key words: Schistosomatidae, cercarial dermatitis, *Trichobilharzia*, *Bilharziella*, Austria.

Einleitung

Seit etwa 80 Jahren sind Larven digener Trematoden als Erreger von Dermatitiden bekannt (CORT 1928a, 1928b). Dermatitis erregende Zerkarien gibt es weltweit (BLAIR & ISLAM 1983). In Österreich stammt der erste Nachweis der entsprechenden Zerkarien im Zusammenhang mit dem Auftreten von Dermatitis aus dem Jahr 1969 (GRAEFE 1971, GRAEFE et al. 1973). Weitere dokumentierte Fälle von „Badedermatitiden" und Nachweise von Dermatitis erregenden Zerkarien in Österreich sind bei AUER & ASPÖCK (1995), KONECNY & SATTMANN (1996), AUER et al. (1999), DVOŘÁK et al. (1999), AUER & ASPÖCK (2002) sowie JEKEL & ZICK (2002, 2004) zusammengefasst. Im vorliegenden Artikel werden die Biologie des Erregers und die Symptomatik der Dermatitis kurz rekapituliert. Neue Daten zum Zwischenwirtsspektrum von Schistosomatiden in Österreich und neue Fälle von Badedermatitis in Österreich werden präsentiert. Die Nachweismethoden und der Wissenstand um das Artenspektrum der Erreger werden beleuchtet, und ein Ausblick auf künftige Forschungsziele wird diskutiert.

Die Zerkarien

Die Erreger der Zerkariendermatitis sind Larven digener Trematoden aus der Familie Schistosomatidae. Während in den Tropen und Subtropen humanspezifische Arten vorkommen, die für die Betroffenen zu schweren Erkrankungen bis hin zum Tod führen können – Arten der Gattung *Schistosoma* WEINLAND 1858, sind Erreger der humanen Bilharziosen – sind die in Mitteleuropa vorkommenden Schistosomatidae Parasiten in Vögeln. Als Erreger von Dermatitiden werden am häufigsten Arten der Gattung *Trichobilharzia* SKRJABIN & ZAKHAROW 1920 genannt. Eine ausführliche Synopsis des aktuellen Wissenstandes dieser Gattung haben HORÁK et al. (2002) publiziert.

Der Zyklus

Die Eier der Würmer werden vom Endwirt Vogel ausgeschieden. Das Ei enthält eine Erstlarve, das Mirazidium, welches im Wasser schlüpft. Das Mirazidium sucht aktiv schwimmend Wasserschnecken auf, die es mit Hilfe chemischer Sinnesorgane ortet. In die Schnecke dringt das Mirazidium mit Hilfe von Bohrdrüsen und pulsierenden Bewegungen ein. Im Schneckengewebe wächst es zu einer Muttersporozyste heran, in der durch Teilungsvorgänge Tochtersporozysten entstehen, in denen die Schwanzlarven, die Zerkarien, gebildet werden. Es handelt sich um Zerkarien mit zwei pigmentierten Augenflecken, gegabeltem Schwanz, zwei Saugnäpfen und ausgeprägten Drüsenkomplexen (ozellate Gabelschwanz-Zerkarien). Die Zerkarien dringen durch das Gewebe der Schnecke nach außen und suchen aktiv ihre Endwirte.

[1] Dieser Artikel ist Herrn Univ.-Prof. Dr. Horst Aspöck in Dankbarkeit gewidmet. Er hat bei den drei Autoren als akademischer Lehrer mit seinem umfangreichen Wissen und durch seine spürbare Freude, dieses Wissen weiterzugeben, das Interesse an der Wissenschaft geweckt und die Faszination der Parasitologie vermittelt. Zu seinem 65. Geburtstag gratulieren wir herzlich und wünschen alles Gute.



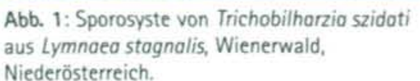


Abb. 1: Sporosyste von *Trichobilharzia szidati* aus *Lymnaea stagnalis*, Wienerwald, Niederösterreich.



Abb 2: Zerkarie von *Trichobilharzia szidati* aus *Lymnaea stagnalis*, Wienerwald, Niederösterreich

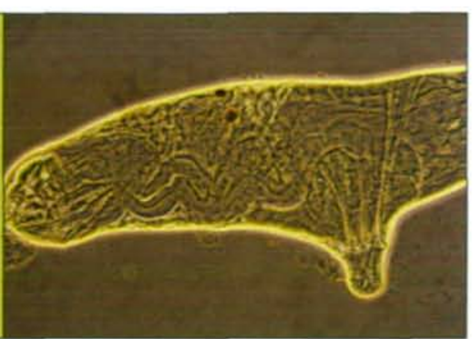


Abb. 3: Vorderkörper einer Zerkarie von *Trichobilharzia szidati* aus *Lymnaea stagnalis*, Wienerwald, Niederösterreich.

Die Orientierung erfolgt einerseits optisch durch Licht-Schatten-Wahrnehmung, andererseits durch chemische Identifizierung von Fettsäuren und durch Thermorezeption. Das aktive Eindringen in die Haut des Wirbeltierwirtes wird mittels proteolytischer Enzyme bewirkt, die von den Bohrdrüsen (Penetrationsdrüsen) ausgeschieden werden, und mechanisch unterstützt durch Kontraktionen des Mundsaugnapfes (FEILER & HAAS 1988a, 1988b; HAAS & VAN DE ROEMER 1998; HORÁK et al. 2002).

Die Zerkarien reagieren auf warmblütige Wirte offenbar recht unspezifisch und dringen auch in Fehlwirte, zu denen auch der Mensch gehört, ein. Im Fehlwirt sterben die Zerkarien normalerweise noch in der Haut ab. Versuche an Mäusen haben allerdings ergeben, dass die eingedrungenen Larven von Vogelbilharzien auch im Säugerwirt noch einige Zeit überleben können und in Lunge, Herz oder Zentralnervensystem gelangen können (HORÁK et al. 1999, HORÁK & KOLÁŘOVÁ 2000, 2001; HRÁDKOVÁ & HORÁK 2002).

Die Zerkariendermatitis

Die Zerkariendermatitis ist eine entzündliche Reaktion der Haut auf das Eindringen der Erreger (KOU?ILOVÁ et al. 2004). Sie tritt sowohl bei den als Endwirte fungierenden Vögeln auf, als auch bei Fehlwirten, zu denen auch der Mensch zählt. Die Zerkariendermatitis ist ungefährlich, aber wegen des starken Juckreizes unangenehm. Zur Infestationen kommt es beim Baden, Fischen und anderen Tätigkeiten, die mit längerem Hautkontakt mit dem Zerkarien enthaltenden Wasser verbunden sind (Abb. 4, 5). Der Juckreiz klingt meist nach einigen Tagen ab. Der Ausschlag wird symptomatisch mit antipruriginären und antiphlogistischen Salben und oral mit Antihistaminpräparaten behandelt (AUER & ASPÖCK 2002). Möglichst sollte ein Kratzen unterlassen werden, um Sekundärinfektionen zu vermeiden.

Auch bei anderen Säugern konnten durch Zerkarien bedingte Hautreaktionen beobachtet werden, etwa bei Kaninchen und Hunden (HERBER 1938, HORÁK et al. 2002). Ein uns vorliegender Bericht aus Deutschland lässt ebenfalls auf eine Badedermatitis bei einem Hund schließen: „Die von Ihnen beschriebenen Symptome scheinen auf den Ausschlag und Juckreiz zu passen, die ich bei meinem Hund verschiedentlich beobachtet habe, wenn er schwimmen war. Die roten Stellen treten vorwiegend hinten auf der Kruppe sowie an der Schwanzwurzel auf, manchmal am Hals. Das Fell ist an den Stellen stumpf und liegt nicht glatt an. Nach 14 Tagen ist meistens wieder Ruhe. Es gibt viele Enten dort, die auch sehr nah ans Ufer heranschwimmen. Schnecken habe ich nicht gesehen. Es war mehr als 30° warm. Mein Hund war 1 Stunde im Wasser." (Gabriele Georgi, Solingen, Deutschland, Email gekürzt).

Neuere Fälle von Badedermatitis in Österreich

Die jüngsten Meldungen von Badedermatitis-Fällen stammen aus dem Jahr 2003 von der Neuen Donau in Wien (Steinspornbrücke, KONECNY pers. Mitteilung), der Alten Donau in Wien (Arbeiterstrandbad, KONECNY pers. Mitteilung), vom Offensee in Oberösterreich und von mehreren Badeteichen südlich von Wien (HÖRWEG pers. Mitteilung), wobei nur in einem Fall (Broschekteich bei Traiskirchen) der Erregernachweis aus *Radix ovata* (DRAPARNAUD 1805) gelang, in allen anderen Fällen leider nicht (siehe Problematik).

Um aktuelle Meldungen ersuchen wir auf dem Fragebogen der informativen Internetseite: http://www.univie.ac.at/systematische-zoologie/badederm.html.

Problematik der Nachweismethoden

Eine entzündliche Hautreaktion nach dem Kontakt mit Wasser wird als Badedermatitis bezeichnet und kann unterschiedliche Ursachen haben. Badedermatitis kann als »Badeausschlag« bald nach Beginn einer Badekur mit Anwendung saurer und schwefelhaltiger Thermen sowie als Lichtdermatitis infolge durch Feuchtigkeit bedingten Kontaktes mit Wiesenkräutern und Gräsern und nachfolgender Sonnenbestrahlung, aber auch durch Quallen hervorgerufen werden (Roche Lexikon Medizin, 4.Auflage; © Urban & Fischer Verlag, München 1984/1987/1993/

1999). Auch Gallerten und Schleime von Algen können ähnliche Symptome hervorrufen (SCHMID & BUTZ 1996). Denkbar sind auch entzündliche Haut-Prozesse durch Chemikalien und Hautallergene. Meist wird bei Dermatitis nach dem Baden und anderen Tätigkeiten im Wasser auf Zerkarien als Verursacher geschlossen. Die Symptomatik ist allerdings nicht so spezifisch, dass ohne Erregernachweis eine sichere Diagnose gestellt werden kann. Der Nachweis von Zerkarien kann durch die Untersuchung des Badegewässers, insbesondere auf den Befall der Wasserschnecken mit den infrage kommenden Zerkarien erfolgen oder durch den Antikörpernachweis im Serum des Patienten. Der Antikörper-Nachweis wird derzeit in den meisten Routinelabors nicht durchgeführt (AUER & ASPÖCK 2002). Der Nachweis der Erreger in den Schnecken wird meist durch so genannte Zerkarien-Schlüpfversuche oder durch Sektion der Schnecken geführt. Dabei stößt man aber in der Praxis auf verschiedene Schwierigkeiten:

Im betroffenen Gewässer werden keine oder nur sehr wenige Schnecken gefunden. Das mag daran liegen, dass die Populationsdichte der Tiere gering ist, oder daran, dass das Gros der Tiere mit den verwendeten Sammelmethoden nicht aufgespürt wird.

Aus einem Badegewässer südlich von Wien waren zahlreiche Fälle von Dermatitis berichtet worden. Im Uferbereich, im Seichtwasser und zwischen den Pflanzen wurden allerdings fast keine Wasserschnecken gefunden. Erst der Einsatz von Tauchern brachte dichte Schneckenpopulationen am Grund des Gewässers in mehreren Metern Wassertiefe zum Vorschein. Diese Schnecken waren dann auch in ungewöhnlich hoher Prävalenz (12 %) mit *Trichobilharzia* sp. befallen (KONECNY pers. Mitteilung, 2001).

Keine der gesammelten Schnecken scheidet Zerkarien aus. Auch wenn eine große Zahl von adäquaten Wirtsschnecken gefunden wird, kann die Prävalenz der befallenen Schnecken so gering sein (oft unter 1 %), dass die Chance, ein infiziertes Exemplar zu finden, gering ist.

Der Zerkarien-Schlüpfversuch setzt bestimmte Temperatur- und Lichtbedingungen voraus. Am besten stellt man die Gläser bei Zimmertemperatur unter eine Lichtquelle oder an ein sonniges Fenster. Manche Arten schwärmen in einem tageszeitlichen Rhythmus, etwa *Bilharziella polonica* nur in den Abendstunden. Regelmäßige Beobachtung der Gläser ist also vonnöten.

Der Zerkarien-Schlüpfversuch setzt schwärmreife Stadien voraus. Wenn die Zerkarien nicht fertig ausgebildet sind, kann man sie im Schlüpfversuch nicht nachweisen. Zur Kontrolle sind Sektionen notwendig.

Bei Sektionen können allerdings junge Sporozysten leicht übersehen werden. Für die epidemiologische Einschätzung und für ein eventuelles „Frühwarnsystem" wäre es aber wichtig, früher Stadien zu erfassen und möglichst realistische Prävalenzen zu erheben.



Abb. 4: Zerkarien-Dermatitis-Risiko bei Tätigkeiten in naturnahen Gewässern.



Abb. 5: Zerkariendermatitis 24 Stunden nach dem Eindringen.

Als Nachweis der Zerkarien wurde auch versucht, die Schwimmlarven aus dem Wasser mittels Planktonnetzen oder Filtern anzureichern. Das erscheint – aufgrund der Zartheit der Tiere – mit methodischen Schwierigkeiten verbunden.

Methoden zum Nachweis der Erreger in der Schnecke oder auch im Gewässer mittels Genotyping (siehe weiter unten) sind noch nicht ausreichend ausgereift, werden aber in Zukunft eine bedeutende Rolle spielen.

Problematik der Taxonomie der Vogelbilharzien in Mitteleuropa

Meistens werden als Zerkarien-Dermatitis-Erreger in Europa Arten der Gattungen *Trichobilharzia* SKRJABIN & ZAKHAROW 1920 und *Bilharziella* LOOS 1899 angeführt. KOLÁŘOVÁ et al. (1997) nennen darüber hinaus noch *Gigantobilharzia* OHDNER 1910, *Dendritobilharzia* SKRJABIN & ZAKHAROW 1920 and *Ornithobilharzia* OHDNER 1912. Sehr häufig wird als Erreger von Zerkarien-Dermatitis *Trichobilharzia ocellata* (LA VALLETTA 1855) angegeben. Wie viele Trematoden-Arten wurde auch diese anhand der Zerkarien erstbeschrieben. Die taxonomische Schwierigkeit besteht darin, dass nah verwandte Trematoden anhand der Zerkarien oder anderer praeadulter Entwicklungsstadien meist nicht unterschieden werden können: Gabelschwanz-Zerkarien bestimmter Dimensionen mit gut sichtbaren, pigmentierten Augenflecken

sind von einer Reihe verwandter Arten von Süßwasserschnecken bekannt und gehören unterschiedlichen Arten an (ODENING 1996). Die Systematik der Gattung *Trichobilharzia* ist nicht zufrieden stellend geklärt (AUER & ASPÖCK 2002), jedoch scheinen jüngere Untersuchungen darauf hinzudeuten, dass sich hinter dem Namen „*Trichobilharzia ocellata*" unterschiedliche Arten verbergen (ODENING 1996, HORÁK et al. 2002). Als valide Arten in Mitteleuropa werden derzeit *Trichobilharzia szidati* NEUHAUS 1952, *T. regenti* HORÁK et al. 1998, *T. franki* MÜLLER & KIMMIG 1994 angesehen. Die einzelnen Arten sind offenbar spezifisch für bestimmte Zwischenwirtsschnecken. Daraus wird häufig der unzulässige Schluss gezogen, dass man die Wirtsschnecke zum alleinigen Kriterium für die Artbestimmung der Zerkarien heranziehen kann. Was, wenn die Wirtsspezifität nicht hundertprozentig wäre oder eine Schneckenart für mehrere *Trichobilharzia*-Arten als Zwischenwirt diente? Eine seriöse Bestimmung kann im Tierversuch durch Vollendung des Lebenszyklus und morphologische Darstellung der adulten Würmer durchgeführt werden.

Zerkarien von Schistosomatidae sind in unterschiedlichen Schnecken-Arten in Österreich gefunden worden. DVOŘÁK et al. (1999) wiesen *Trichobilharzia szidati* für Österreich nach, indem sie mit Zerkarien aus *Lymnaea stagnalis* L. aus dem Wienerwald erfolgreich Enten infizierten und die adulten Würmer bestimmten (Abb. 1-3). Zerkarien aus *Radix ovata* aus der Lobau konnten nicht weiter untersucht werden und wurden als *Trichobilharzia* sp. nicht näher determiniert (DVOŘÁK et al. 1999). Weiters wurden in den letzten Jahren Zerkarien von Schistosomatiden in *Stagnicola* sp., *Stagnicola turricola* (HELD 1836) und *Aplexa hypnorum* L. gefunden (Hörweg & Sattmann unpubl.; siehe Tab.1). Die Identität dieser Zerkarien ist ungeklärt, jene aus *A. hypnorum* erinnern an jene von GERÁRD 2002 in der gleichen Schneckenart gefundenen Zerkarien. DVOŘÁK et al. (1999) konnten auch Zerkarien aus *Planorbarius corneus* L. durch Infektionsversuche als *Bilharziella polonica* (KOWALEWSKI 1895) identifizieren. Der Fund von morphologisch ähnlichen Zerkarien in *Gyraulus parvus* (SAY 1817) in Kärnten (Mildner & Sattmann unpubl.) verdient besondere Aufmerksamkeit, da es sich um eine aus Nordamerika eingeschleppte Schnecken-Art handelt. *B. polonica* dürfte allerdings als Erreger von Dermatitis geringere Bedeutung zukommen (GRAEFE 1971)

Tab. 1: Nachweise von Schistosomatidae-Zerkarien in Schnecken in Österreich

Schneckenart	Art des Erregers
Familie Lymnaeidae	
Lymnaea stagnalis	*Trichobilharzia* sp., *T. szidati*
Stagnicola turricola	*Trichobilharzia* sp.
Stagnicola sp.	*Trichobilharzia* sp.
Radix auricularia	*Trichobilharzia* sp.
Radix ovata	*Trichobilharzia* sp.
Familie Physidae	
Aplexa hypnorum	Schistosomatidae gen.sp.
Familie Planorbidae	
Planorbarius corneus	*Bilharziella polonica*
Gyraulus parvus	Schistosomatidae gen.sp.

Eine gute taxonomische Basis ist eine solide Grundlage für weiterführende Untersuchungen. Die Erfassung und Unterscheidung der in unserem Gebiet vorkommenden Arten ist wichtig für epidemiologische und ökologische Fragestellungen, aber auch für die effiziente Bekämpfung. Eine interessante Möglichkeit zur Artbestimmung wäre das Genotyping bekannter Arten und die Bestimmung der Larvenstadien durch PCR (OBWALLER et al. 2001, DVOŘÁK et al. 2002, HERTEL et al. 2002, JUNCKER-VON VOSS et al. 2002). Ähnliches gilt auch für taxonomische Unsicherheiten bei den Schnecken. Die Zuordnung und Unterscheidung so mancher Arten, etwa bei den Gattungen *Stagnicola* LEACH 1830 und *Radix* MONTFORT 1810 ist bei weitem nicht geklärt. Auch hier ist die Kombination von herkömmlichen morphologischen Methoden mit DNA-Sequenz-Analysen ein versprechender Ansatz (BARGUES et al. 2001, 2003).

Zusammenfassung

In Österreich wurden mehrfach Zerkarien aus unterschiedlichen Wasserschnecken-Arten nachgewiesen. Die vermutete hohe Zwischenwirts-Spezifität der Trematoden lässt auf das Vorkommen mehrerer Erreger-Arten schließen. Aufgrund fehlender Untersuchungen an adulten Würmern und der taxonomischen Schwierigkeiten mit larvalen Stadien, ist derzeit über das Artenspektrum potentiell Zerkariendermatitis erregender Trematoden nicht viel bekannt. Eine Kombination klassischer und moderner molekularbiologischer Methoden zur präzisen Diagnose einer Badedermatitis und zur Bestimmung der Erreger wäre sehr wünschenswert. Brauchbare Methoden zur seriösen Artbestimmung und Unterscheidung von Erregern der Zerkarien können zu gezielten Maßnahmen der Bekämpfung und Früherkennung in Badegewässern führen. Immer noch sind die Nachweismethoden und der Wissensstand um die Erreger dieser lästigen Erkrankung sehr unbefriedigend.

Literatur

AUER H. & H. ASPÖCK (1995): Helminthozoonosen in Österreich: Häufigkeit, Verbreitung und medizinische Bedeutung. — In: FRICKE W. & J. SCHWEIKART (Hrsg.), Krankheit und Raum - Erdkundliches Wissen **115**: 82-118. Franz Steiner Verlag, Stuttgart.

AUER H. & H. ASPÖCK (2002): „Vogelbilharzien" als Erreger einer Hautkrankheit: die Zerkariendermatitis. — In: ASPÖCK H. (Hrsg.), Amöben, Bandwürmer, Zecken... Parasiten und parasitäre Erkrankungen des Menschen in Mitteleuropa. Denisia **6**, zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums N.F. **184**: 321-331.

AUER H., CEJKA R. & H. ASPÖCK (1999): Die Zerkariendermatitis in Österreich – Eine Übersicht. — Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie **21**: 57-68.

BARGUES M.D., VIGO M., HORÁK P., DVOŘÁK J., PATZNER R.A., POINTIER J.P., JACKIEWICZ M., MEIER-BROOK C. & S. MAS-COMA (2001): European Lymnaeidae (Mollusca: Gastropoda), intermediate hosts of trematodiases, based on nuclear ribosomal DNA ITS-2 sequences. — Infection, Genetics and Evolution **1**: 85-107.

BARGUES M.D., HORÁK P., PATZNER R.A., POINTIER J.P., JACKIEWICZ M., MEIER-BROOK C. & S. MAS-COMA (2003): Insights into the relationships of palearctic and nearctic lymnaeids (Mollusca: Gastropoda) by rDNA ITS-2 sequencing and phylogeny of stagnicoline intermediate host species of *Fasciola hepatica*. — Parasite **10**: 243-255.

BLAIR D. & K.S. ISLAM (1983): The life cycle and morphology of *Trichobilharzia australis* n.sp. (Digenea: Schistosomatidae) from the nasal blood vessels of the black duck (*Anas superciliosa*) in Australia with a review of the genus *Trichobilharzia*. — Systematic Parasitology **5**: 89-117.

CORT W.W. (1928a): Schistosome dermatitis in the United States (Michigan). — Jour. Amer. Med. Ass'n **90**: 1027-1029.

CORT W.W. (1928b): Further observations on schistosome dermatitis in the United States (Michigan). — Science **68**: 388.

DVOŘÁK J., SATTMANN H., KONECNY R. & P. HORÁK (1999): Larval stages of avian schistosomes in Austria: recent data from a Czech-Austrian cooperation project. — Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie **21**: 69-76.

DVOŘÁK J., VAŇÁČOVÁ Š., HAMPL V., FLEGR J. & P. HORÁK (2002): Comparison of European *Trichobilharzia* species based on ITS1 and ITS2 sequences. —Parasitology **124**: 307-313.

FEILER W. & W. HAAS (1988a): Host-finding in *Trichobilharzia ocellata* cercariae: swimming and attachment to the host. — Parasitology **96**: 493-505.

FEILER W. & W. HAAS (1988b): *Trichobilharzia ocellata*: chemical stimuli of duck skin for cercarial attachment. — Parasitology **96**: 507-515.

GERÁRD C. (2002): *Trichobilharzia* sp. in *Aplexa hypnorum*: a new species or not? — Contribution at the Journée de la Société Française de Parasitologie in Paris, France.

GRAEFE G. (1971): Experimenteller Nachweis einer von Cercarien verursachten Dermatitis am Neusiedlersee. — Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wissenschaften, Mathem.-naturw. Kl., Abt.1, **179**: 73-79.

GRAEFE G., ASPÖCK H. & O. PICHER (1973): Auftreten von Bade-Dermatitis in Österreich und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. — Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. **A 225**: 398-405.

HAAS W. & A. VAN DE ROEMER (1998): Invasion of the vertebrate skin by cercariae of *Trichobilharzia ocellata*: penetration processes and stimulating host signals. — Parasitology Research **84**: 787-795.

HERBER E.C. (1938): Schistosome dermatitis in dog. — Journal of Parasitology **24**: 474-475.

HERTEL J., HAMBURGER J., HABERL B. & W. HAAS (2002): Detection of bird schistosomes in lakes by PCR and filter-hybridization. — Experimental Parasitology **101**: 57-63.

HORÁK P. & L. KOLÁŘOVÁ (2000): Survival of bird schistosomes in mammalian lungs. —International Journal for Parasitology **30**: 65-68.

HORÁK P. & L. KOLÁŘOVÁ (2001): Bird schistosomes: do they die in mammalian skin? — Trends in Parasitology **17**: 66-69.

HORÁK P., DVOŘÁK J., KOLÁŘOVÁ L. & L. TREFIL (1999): *Trichobilharzia regenti*, a pathogen of the avian and mammalian central nervous systems. — Parasitology **119**: 577-581.

HORÁK P., KOLÁŘOVÁ L. & C.M. ADEMA (2002): Biology of the Schistosome Genus *Trichobilharzia*. — Advances in Parasitology **52**: 155-233.

HRÁDKOVÁ K. & P. HORÁK (2002): Neurotropic behaviour of *Trichobilharzia regenti* in ducks and mice. — Journal of Helminthology **76**: 137-141.

JEKEL I. & D. ZICK (2002): Enthalten Schnecken der Salzburger Kleinseen Badedermatitis auslösende Zerkarien? —Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie **23**: 51-62.

JEKEL I. & D. ZICK (2004): Wasserschnecken und Zerkarien im Mattsee. — Ber. Nat-med. Ver. Salzburg **14**: 75-93.

JUNCKER-VON VOSS M., URSPRUNG J., PROSL H., WILLE W., OBWALLER A. & H. ASPÖCK (2002): Genotyping of intermediate stages of trematodes by PCR. — Poster abstract at the Joint Annual Meeting of the German and Dutch Societies for Parasitology in Lübeck-Travemünde, March 2002.

KOLÁŘOVÁ L., HORÁK P. & SITKO J. (1997): Current problems on the occurence of cercarial dermatitis in Central Europe. Helminthologia **34(3)**: 177-189.

KONECNY R. & H. SATTMANN (1996): Schistosomatiden-Cercarien als Erreger der Badedermatitis in Österreich. — Österreichs Fischerei **49**: 80-85.

KOUŘILOVÁ P., HOGG K.G., KOLÁŘOVÁ L., A.P. MOUNTFORD (2004): Cercarial dermatitis caused by bird schistosomes comprises both immediate and late phase cutaneous hypersensitivity reactions. —The Journal of Immunology **172**: 3766-3774.

OBWALLER A., SATTMANN H., KONECNY R., HÖRWEG C., AUER H. & H. ASPÖCK (2001): Cercarial dermatitis in Austria: the recent situation and future aspects. — Helminthologia **38**: 245. (Abstract of a lecture held at the 1st Workshop on Bird Schistosomes & Cercarial Dermatitis in Dolní V?stonice, Czech Republic).

ODENING K. (1996): What *Cercaria ocellata* actually is. — Acta Parasitologica Turcica **20**: 387-397.

SCHMID A. M. & I. BUTZ (1996): Aqua Schnee im Attersee. — Österreichs Fischerei **49**: 85-91.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Helmut SATTMANN
Naturhistorisches Museum Wien
Burgring 7
A-1014 Wien, Austria
E-Mail: helmut.sattmann@nhm-wien.ac.at

Christoph HÖRWEG
Institut für Zoologie, Abteilung Systematische Zoologie
Althanstrasse 14
A-1090 Wien, Austria
E-Mail: a8904242@unet.univie.ac.at
oder christoph.hoerweg@meduniwien.ac.at

Dr. Robert KONECNY
Umweltbundesamt
Abteilung Oberflächengewässer
Spittelauer Lände 5
A-1090 Wien, Austria
E-Mail: robert.konecny@umweltbundesamt.at